

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>B01J 2/00, A61J 3/00, A61K 9/28, A23P 1/08, B01F 9/10, A23G 3/26</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/10699</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 2. März 2000 (02.03.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP99/05423 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 29. Juli 1999 (29.07.99)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198 38 540.4      25. August 1998 (25.08.98)      DE  <b>(71)(72) Anmelder und Erfinder:</b> HÜTTLIN, Herbert [DE/DE]; Wiesentalstrasse 74 A, D-79539 Lörrach (DE).  <b>(74) Anwälte:</b> HEUCKEROTH, Volker usw.; Witte, Weller & Partner, Rotebühlstrasse 121, D-70178 Stuttgart (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<b>(54) Title:</b> METHOD FOR TREATING A PARTICULATE MATERIAL WITH A COATING SUBSTANCE AND DEVICE FOR IMPLEMENTING SUCH A METHOD		
<b>(54) Bezeichnung:</b> VERFAHREN ZUM BEHANDELN EINES PARTIKELFÖRMIGEN GUTS MIT EINEM ÜBERZUGSMEDIUM SOWIE VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG EINES DERARTIGEN VERFAHRENS		
<b>(57) Abstract</b>		
<p>The invention relates to a method for treating a particulate material (12) with a coating substance, especially for sugar-coating or film-coating agglomerated particles of food or pharmaceutical products. The inventive device comprises a container (24) which can be rotated around a rotation axis (34), a spraying means (60) for spraying the coating substance onto said product (12) and an admission unit (66) for admitting process air. Said container (24) comprises a bottom (26) and a raised wall (28). Its rotation axis (34) is vertical and it exhibits an inclined return surface (52) extending from an upper area of said container (24) towards a central area of said bottom (26). According to said method for treating the particulate product (12) implemented by means of the inventive device (10), said product (12) is moved in the container (24) so as to circulate continuously on the bottom (26), from a central area towards an outer area of the container (24), and from there, on the raised wall (28), from a lower area towards an upper area of the container (24), and finally on the inclined return surface (52), in such a way that it is driven back to the central area of the bottom (26), whereby said product (12) is moved in a centrifugal, tangential and rolled manner relatively to the vertical rotation axis (34) of said container (24), onto the bottom (26) and/or wall (28) of said container.</p>		

### (57) Zusammenfassung

Eine Vorrichtung (10) zum Behandeln eines partikelförmigen Guts (12) mit einem Überzugsmedium, insbesondere zum Dragieren oder Filmbeschichten von Arznei- oder Lebensmittelformlingen, weist einen um eine Drehachse (34) in Rotation antreibbaren Behälter (24), eine Sprüheinrichtung (60) zum Besprühen des Guts (12) mit dem Überzugsmedium und eine Zuführeinrichtung (66) zum Zuführen von Prozeßluft auf. Der Behälter (24) weist einen Boden (26) und eine hochstehende Wand (28) auf, wobei die Drehachse (34) des Behälters (24) im wesentlichen vertikal steht, und wobei in dem Behälter (24) eine schräge Rückführungsfläche (52) angeordnet ist, die sich von einem oberen Bereich des Behälters (24) in Richtung eines durchmesserinneren Bereichs des Bodens (26) erstreckt. Bei einem Verfahren zum Behandeln des partikelförmigen Guts (12), das mit der Vorrichtung (10) durchgeführt wird, wird das Gut (12) in dem Behälter (24) in einer fortlaufenden Umwälzbewegung entlang des Bodens (26) von einem durchmesserinneren in einen durchmesseräußeren Bereich des Behälters (24), von dort entlang der hochstehenden Wand (28) von einem unteren in einen oberen Bereich des Behälters (24) und von dort entlang der schrägen Rückführungsfläche (52) wieder zu dem durchmesserinneren Bereich des Bodens (26) bewegt, wobei das Gut (12) entlang des Bodens (26) und/oder entlang der Wand (28) bezüglich der vertikalen Drehachse (34) des Behälters (24) zentrifugal tangential schlingend bewegt wird.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Verfahren zum Behandeln eines partikelförmigen Guts mit einem  
Überzugsmedium sowie Vorrichtung zur Durchführung  
eines derartigen Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln eines partikelförmigen Guts mit einem Überzugsmedium, insbesondere zum Dragieren oder Filmbeschichten von Arznei- oder Lebensmittelformlingen, wobei das Gut in einen Behälter eingefüllt, in dem Behälter durch Rotieren des Behälters bewegt und mit dem Überzugsmedium besprüht und das aufgesprühte Überzugsmedium mittels Prozeßluft getrocknet wird.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens, mit einem um einen Drehachse in Rotation antreibbaren Behälter, einer Sprüheinrichtung zum Besprühen des Guts mit dem Überzugsmedium, und mit einer Zuführeinrichtung zum Zuführen von Prozeßluft.

Ein derartiges Verfahren sowie eine derartige Vorrichtung ist aus der DE-AS 1 198 187 bekannt.

Ein solches Verfahren und eine solche Vorrichtung werden in der pharmazeutischen, chemischen, Süßwaren- und Lebensmittelindustrie verwendet. In der pharmazeutischen Industrie werden durch Dragieren Arzneiformen hergestellt, die mit einem Zuckersirup überzogen sind. Durch Filmbeschichten, oder auch Filmcoating genannt, werden Film- oder Lacktabletten hergestellt, worunter man mit einem Polymer überzogene Arzneiformen versteht.

Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf das Dragieren oder Filmbeschichten beschränkt, sondern läßt sich bspw. auch bei der Granulierung anwenden, bei dem feinere Partikel mit dem Überzugsmedium beschichtet werden, um die Partikel miteinander zu agglomerieren.

Beim Dragieren werden Formlinge mittels einer meist klebrigen Suspension oder Lösung beschichtet. Bei herkömmlichen Verfahren wird das zu beschichtende partikelförmige Gut in einen rotierenden Behälter bewegt, wobei das Überzugsmedium, d.h. die klebrige Suspension zyklisch auf das bewegte Gut aufgegossen wird. In weiteren Einzelzyklen folgt dann das Verteilen, bei dem die Suspension auf dem partikelförmigen Gut gleichmäßig verteilt wird, und anschließend wird das Überzugsmedium ge-

trocknet. Diese Einzelzyklen beanspruchen jeweils eine Zeit von etwa 5 bis 10 Minuten. Nach dem Trocknen wird wieder aufgegossen, verteilt, getrocknet, etc.

Bei neueren Verfahren zum Dragieren wird das Überzugsmedium auf das in dem rotierenden Behälter bewegte partikelförmige Gut mittels eines Sprühdüssensystems aufgesprüht.

Beim Filmbeschichten wird das zu beschichtende Gut bei herkömmlichen Verfahren ebenfalls in einem rotierenden Behälter bewegt, mit dem Überzugsmedium, das beim Filmbeschichten in der Regel eine Lösung, Dispersion oder eine dickflüssige Suspension ist, mittels eines Sprühdüssensystems besprüht und getrocknet.

Die Qualität der fertigen Beschichtung des partikelförmigen Guts hängt sowohl beim Dragieren als auch beim Filmbeschichten von der gleichmäßigen, schnellen, jedoch schonenden Umwälzung des zu beschichtenden Gutes ab. Die Art der Umwälzung des zu beschichtenden Gutes in dem Behälter hat auch erheblichen Einfluß auf die mögliche Art der Applikation des Überzugsmediums und auf die Effektivität der Trocknung, wobei Applikation und Trocknung wiederum die Qualität der Beschichtung des fertig beschichteten Guts wesentlich mitbestimmen.

Aus der bereits genannten DE-AS 1 198 187 ist ein Drageekessel zur Herstellung von Dragees für die Süßwaren- und pharmazeutische Industrie bekannt, wobei in dem Drageekessel ein Polierarm angeordnet ist, der mit dem Öffnungsrand des Drageekessels verbunden ist oder über eine in der Antriebswelle des Drageekessels liegende Welle angetrieben wird. Der Drageekessel ist um

eine unter einem Winkel zur vertikalen geneigten Drehachse drehbar.

Bei dem mit diesem bekannten Drageekessel durchgeführten Verfahren wird das zu beschichtende Gut demnach in einem Behälter bewegt, der um eine schräg gestellte Drehachse rotiert. Das partikelförmige Gut wird dabei infolge der Drehung des Behälters um seine Drehachse durch die mechanische Mitnahme des partikelförmigen Gutes an der rotierenden Wand des Behälters in sich umgewälzt, d.h. absteigende Schichten des Guts fließen auf an der rotierenden Wand aufsteigenden Schichten ab. Aufgrund der schräg gestellten Drehachse überlagern sich dabei eine horizontale Umwälzbewegung und schräg nach oben wirkende Zentrifugalkräfte. Nachteil dieser konventionellen Vorrichtungen ist ihre begrenzte Kapazität, da die schräg gestellte Drehachse nur eine bestimmte Belastung erlaubt. Außerdem ergeben sich bei der Chargenvergrößerung Unzulänglichkeiten bei der Prozeßluftzuführung zum Trocknen des Überzugs, da das als kompakte Volumen umgewälzte Gut von der Prozeßluft nur oberflächlich überstrichen, jedoch nicht durchflutet werden kann.

Daher werden heutzutage fast ausschließlich solche Vorrichtungen eingesetzt, die einen Behälter aufweisen, der um eine horizontale Achse rotiert. Diese Vorrichtungen können mit größeren Chargen gefahren werden. Der Nachteil dieser Vorrichtungen mit um eine horizontale Drehachse rotierenden Behältern besteht jedoch darin, daß die Vermischung des partikelförmigen Gutes aufgrund der fehlenden Zentrifugalkräfte verschlechtert ist. Dieser Nachteil muß durch den Einbau von Mischschikanen oder Mischschaufeln kompensiert werden, die jedoch mechanische Hin-

dernisse darstellen, die ein Aufreiben und damit eine Beschädigung der Formlinge begünstigen.

Eine solche Vorrichtung mit einem um eine horizontale Drehachse rotierenden Behälter ist aus der DE-Firmenschrift der Firma Glatt GmbH, Bühlmühle, "Glatt-Coater Typ GC400-2000", bekannt.

Eine Bewegung des partikelförmigen zu beschichtenden Guts in einem um eine horizontale Drehachse rotierenden Behälter ist auch hinsichtlich des Besprühens des Guts mit dem Überzugsmedium nachteilig. Das Besprühen bei den bekannten Verfahren und Vorrichtungen dieser Art geschieht entweder dadurch, daß das Überzugsmedium von oben auf das darunter umwälzende Gut aufgesprüht wird. Dieses sogenannte Top-Spray-Verfahren ist jedoch nachteilig, weil es zwangsläufig zu großen Sprühverlusten führt.

Um die Sprühverluste gering zu halten, wurde daher versucht, die Sprüheinrichtung in das umwälzende Gut einzutauchen. Bei den Vorrichtungen und Verfahren, bei denen das zu behandelnde Gut in einem um eine Horizontalachse drehenden Behälter bewegt wird, hat sich jedoch herausgestellt, daß die Bewegung des Guts durch die in das Gut eingetauchte Sprüheinrichtung negativ beeinflusst wird. Eine gleichmäßige Bewegung und Vermischung des partikelförmigen Guts ist nicht mehr gewährleistet. Da die in das Gut eingetauchte, feststehende, d.h. nicht mitdrehende Sprüheinrichtung ein mechanisches Hindernis bei der Bewegung des Guts darstellt, können die sich bewegenden Partikel des Guts infolge zu großer Reibung wiederum an diesen mechanischen Hindernissen beschädigt werden.

Ferner ist aus der DE-AS 1 938 797 eine Vorrichtung zum Beschichten von körnigem Material, wie Pillen, mit einem das körnige Material und das Beschichtungsmaterial aufnehmendem Behälter bekannt, wobei der Behälter durch eine um ihren Mittelpunkt drehbare Bodenschale und eine feststehende, mit ihrer Innenfläche an die Peripherie dieser Bodenschale glatt nach oben bogenförmig anschließenden Trommel gebildet ist. Gemäß dem beschriebenen Verfahren wird das zu beschichtende Material auf die Bodenschale aufgebracht und diese derart schnell gedreht, daß das körnige Material durch Zentrifugalkräfte längs der Innenfläche der Trommel nach oben und von dort aus wieder im Kreislauf zurück auf die Bodenschale bewegt wird und das Beschichtungsmaterial auf das so zirkulierende körnige Material aufgebracht wird und Trockenluft zwischen das körnige Material eingeblasen wird. Bei dieser bekannten Vorrichtung dreht sich nur der Boden des Behälters, während die Trommel an sich feststeht. Hieran ist als nachteilig anzusehen, daß die Bewegung und Durchmischung des partikelförmigen Gutes unzureichend ist. Außerdem fließt bei diesem bekannten Verfahren und der bekannten Vorrichtung das durch die Zentrifugalbewegung nach oben bewegte Gut im Gegenstrom zu den aufsteigenden Partikeln zurück. Durch die damit verbundenen Stöße zwischen den einzelnen Partikeln können diese, insbesondere im Fall von spröden körnigen Partikeln, beschädigt werden. Auch ist die Durchlüftung mit Prozeßluft bei dieser Art des Verfahrens nicht optimal.

Ferner ist aus der DE 27 50 696 A1 ein mehrstufiges Verfahren zum Aufbringen eines sprühfähigen Mittels auf ein Material aus losen Granulat-, Schuppen-, Span- oder Faserteilchen durch Sprühen eines Sprühmittels gegen die Innenseite eines aus frei oder mit zusätzlicher Beschleunigung herabfallenden Teilchen



gebildeten, in Bezug auf eine geometrische Vertikalachse rotationssymmetrischen Schleiers, insbesondere zum Überziehen von Holzspänen mit einem sprühfähigen Bindemittel, bekannt. Bei diesem Verfahren werden die den Schleier bildenden Teilchen nach dem Durchlaufen der im direkten Sprühbereich liegenden Zone derart umgelenkt und von der geometrischen Achse des Teilchenschleiers in Form eines kreisringförmigen Fächers weggeschleudert, daß sie während dieser Schleuderbewegung der Wirkung des den Teilchenschleier durchdringenden Teils des Sprühstrahls ausgesetzt werden, worauf sie nach unten gelenkt und weiterbehandelt oder gesammelt und weggeführt werden.

Bei dieser bekannten Vorrichtung ist ein um eine vertikale Drehachse drehbarer Behälterzwischenboden vorgesehen, auf den die Späne von oben herabfallen, durch die Drehbewegung des Zwischenbodens nach außen geschleudert und von dort weiter nach unten fallen, wo sie aus dem Behälter herausfallen. Auch bei dieser Vorrichtung ist der Behälter selbst, d.h. genauer gesagt, die Behälterwand, feststehend ausgebildet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß die vorstehend genannten Nachteile vermieden werden, daß das partikelförmige Gut mit dem Überzugsmedium gleichmäßig mit hoher Qualität behandelt werden kann.

Hinsichtlich des eingangs genannten Verfahrens wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Gut in dem Behälter in einer fortlaufenden Umwälzbewegung entlang eines Bodens von einem durchmesserinneren in einen durchmesseräußeren Bereich des Behälters, von dort entlang einer hochstehenden Wand

des Behälters von einem unteren in einen oberen Bereich des Behälters und von dort entlang einer schrägen Rückführungsfläche wieder zu dem durchmesserinneren Bereich des Bodens bewegt wird, und daß das Gut entlang des Bodens und/oder entlang der Wand bezüglich einer vertikalen Drehachse des Behälters zentrifugal tangential schlingend bewegt wird.

Hinsichtlich der eingangs genannten Vorrichtung wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Behälter einen Boden und eine hochstehende Wand aufweist, daß die Drehachse des Behälters im wesentlichen vertikal steht, und daß in dem Behälter eine schräge Rückführungsfläche angeordnet ist, die sich von einem oberen Bereich des Behälters in Richtung eines durchmesserinneren Bereichs des Bodens erstreckt.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung lösen sich von dem Konzept, das Gut in einem um eine Horizontalachse oder schräge Achse drehenden Behälter zu bewegen und dadurch zu mischen. Statt dessen ist erfindungsgemäß vorgesehen, das partikelförmige Gut in einem um eine vertikale Drehachse rotierenden Behälter zu bewegen. Dadurch wird der Vorteil erzielt, daß zum Bewegen des Guts Zentrifugalkräfte ausgenutzt werden, die das Gut in einer um die vertikale Drehachse des Behälters drehenden zentrifugal tangential schlingenden Bewegung, entlang des Bodens im wesentlichen horizontal oder nach außen abfallend und entlang der hochstehenden Wand des Behälters im wesentlichen vertikal umwälzen. Im oberen Bereich des Behälters wird die Bewegungsrichtung des Guts in eine Abwärtsbewegung entlang der Rückführungsfläche umgekehrt, wodurch bei dieser erfindungsgemäßen Art der Führung des Guts der entlang der Wand aufsteigende Teil des Guts von dem entlang der

Rückführungsfläche abfließenden Teil des Guts separierte Massenflüsse bilden. Dadurch wird das Gut insgesamt in einer weniger kompakten Art und Weise bewegt, die eine effizientere Trocknung des Überzugsmediums ermöglicht. Ein weiterer Vorteil dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung besteht darin, daß der Bereich zwischen dem sich entlang des Bodens bewegenden Teils des Guts und dem sich entlang der Rückführungsfläche zurückbewegenden Teils des Guts ein Raum zur Verfügung steht, in dem sich eine Prozeßluftströmung und Prozeßluftdurchmischung zum Trocknen des Guts besonders gut ausbilden kann. Durch die Rückführungsfläche, die in dem Behälter feststehend, d.h. nicht mitdrehend, angeordnet sein kann, und auf der das partikelförmige Gut bevorzugt unter dem Einfluß der Schwerkraft abfließt, und durch die am Boden stets zentrifugal nach außen gerichtete Bewegung des Guts wird nun der weitere erhebliche Vorteil erzielt, daß die Sprüheinrichtung an einer besonders günstigen Stelle positioniert werden kann, bspw. im Zentrum des Behälters, ohne ein mechanisches Hindernis für die Bewegung des Guts darzustellen. Aufgrund der durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung wesentlich verbesserte schonende Durchmischung des Guts bei dessen Bewegung wird die Qualität des fertigen beschichteten Guts wesentlich verbessert.

Somit wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe vollkommen gelöst.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird das in Bewegung befindliche Gut beim Abfließen des Guts von der Rückführungsfläche auf den Boden mit dem Überzugsmedium gesprüht.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung weist die Sprüheinrichtung dazu zumindest eine Sprühdüse auf, die in ei-

nem Bereich zwischen einem unteren Ende der Rückführungsfläche und dem Boden angeordnet ist.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß das Besprühen des Guts an einer besonders günstigen Stelle erfolgt, an der das beim Abfließen an der Sprühdüse vorbeilaufende Gut mit sehr hoher Gleichmäßigkeit besprüht werden kann. Der weitere Vorteil besteht darin, daß das Gut an einem durchmesserinneren Bereich über dem Boden besprüht werden kann, wo das Gut mit höherer Dichte an der Sprühdüse vorbeigeführt wird, so daß Sprühverluste minimiert sind.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird das Überzugsmedium ringförmig radial nach außen gerichtet auf das Gut gesprüht.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist die Sprühdüse eine radial ringförmig abstrahlende Sprühdüse, insbesondere eine Mehrstoffdüse.

Diese Maßnahme hat nun den besonderen Vorteil, daß das vom unteren Ende der Rückführungsfläche abfließende Gut voll umfänglich gleichmäßig besprüht werden kann. Der weitere Vorteil dieser Maßnahme besteht darin, daß das radial abgesprühte Überzugsmedium die radial nach außen gerichtete Bewegung des Guts entlang des Bodens beim Besprühen unterstützen kann. Dieser Effekt kann bei Verwendung einer Mehrstoffdüse durch die mit dem Überzugsmedium aus der Düse austretende Stützluft noch verstärkt werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird das Gut entlang des Bodens mit einer im Vergleich zur Bewegung entlang der Wand unterschiedlichen Geschwindigkeit bewegt.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist der Boden des Behälters mit der Wand außer Kontakt bringbar und mit von der Drehzahl der Wand unabhängiger Drehzahl in Rotation antreibbar.

Diese Maßnahme hat nun den Vorteil, daß zwischen dem Boden und der Wand des Behälters eine Relativdrehgeschwindigkeit eingestellt werden kann, die im Übergangsbereich zwischen dem durchmesseräußeren Bereich des Bodens und dem unteren Bereich der Wand zusätzlich eine Misch- und Schlingbewegung des Guts bewirkt. Der Boden und die Wand des Behälters können zur Erhöhung dieses Effektes sogar gegenläufig angetrieben werden. Durch die Schlingbewegung des Guts im Übergangsbereich zwischen dem Boden und der Wand kann die Verweilzeit in diesem Bereich erhöht werden, wodurch sich dieser Bereich besonders als aktive Trocknungszone zum Trocknen des Überzugsmediums eignet.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird die Prozeßluft durch das Gut geleitet, während dieses entlang des Bodens bewegt wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung weist die Zuführeinrichtung für die Prozeßluft dazu einen Zuführkanal auf, der unter dem Boden mündet, und ist der Boden in seinem durchmesserinneren und/oder durchmesseräußeren Bereich prozeßluftdurchlässig.

Hierbei ist von Vorteil, daß insbesondere in Verbindung mit der zuvor erwähnten etwa mittig im unteren Bereich des Behälters erfolgenden Besprühung des Guts eine sich unmittelbar an das Besprühen erfolgende effektive Trocknung durch Durchfluten des Guts ermöglicht wird. Das Trocknen erfolgt somit in einem Bereich des Behälters, in dem das Gut infolge seiner zentrifugalen Bewegung eine aufgelockerte Masse abnehmender Partikeldichte bildet, so daß das Gut besonders effektiv von der Prozeßluft durchströmt werden kann. Andererseits kann die durch den Boden zugeführte Prozeßluft auf dem Boden ein Luftkissen bilden, auf dem das Gut unter verminderter Reibung entlang des Bodens radial nach außen drehend bewegt werden kann. Im einfachsten Fall kann der Boden durch Perforierungen prozeßluftdurchlässig ausgestaltet werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird die Prozeßluft mit radial nach außen gerichteter Komponente durch das Gut geleitet.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist der Boden dazu aus einer im wesentlichen konzentrischen Anordnung mehrerer übereinanderliegender Ringe unterschiedlicher Durchmesser gebildet, wobei sich jeweils benachbarte Ringe teilweise vertikal beabstandet überlappen, und wobei der Durchmesser der Ringe von unten nach oben abnimmt.

Diese Maßnahme hat nun den Vorteil, daß die durch den Boden zugeführte Prozeßluft nicht nur ein Luftkissen bilden kann, sondern daß die radial nach außen gerichtete Prozeßluftsströmung die radiale und drehende Bewegung des Guts entlang des Bodens unterstützt.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird die Prozeßluft durch das Gut geleitet, während dieses entlang der Wand des Behälters bewegt wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist die Wand zumindest im unteren Bereich prozeßluftdurchlässig.

Diese Maßnahme hat nun den Vorteil, daß das Gut auch beim Aufsteigen entlang der Wand von der Prozeßluft durchflutet wird, wodurch die Trocknung noch effektiver wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird die Prozeßluft ausschließlich durch das entlang der Wand bewegte Gut geleitet, ohne daß das entlang des Bodens bewegte Gut von der Prozeßluft durchströmt wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung weist die Zuführeinrichtung einen Zuführkanal auf, der seitlich des Bodens im Bereich der Wand mündet, wobei die Wand in diesem Bereich prozeßluftdurchlässig ist.

Diese Maßnahme ist nun insbesondere beim Dragieren von Vorteil, da das im mittigen Bereich des Behälters beim Abfließen von der Rückführungsfläche besprühte Gut zunächst ohne Trocknungsprozeß entlang des Bodens bewegt wird, wodurch sich das aufgesprühte Überzugsmedium auf den Partikeln des Guts während der Bewegung entlang des Bodens durch Walkeinwirkung gleichmäßig verteilen kann und somit ein Überzug gleichmäßiger Schichtdicke erreicht wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird die Prozeßluft auch durch das entlang der Rückführungsfläche zurückbewegte Gut geleitet.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist die Rückführungsfläche prozeßluftdurchlässig.

Durch diese Maßnahme wird die Effektivität der Trocknung weiter verbessert, da das partikelförmige Gut nach dem Besprühen mit dem Überzugsmedium in der Art einer Zweiphasentrocknung zweimal von der Prozeßluft durchflutet wird, nämlich ein erstes Mal auf dem Boden, sofern der Boden prozeßluftdurchlässig ist, zumindest jedoch ein erstes Mal beim Aufsteigen entlang der Wand und ein zweites Mal beim Abfließen entlang der Rückführungsfläche.

Dabei ist es hinsichtlich des Verfahrens bevorzugt, wenn die Prozeßluft vor dem Durchströmen des sich zum Boden zurückbewegenden Guts erwärmt wird.

Hinsichtlich der Vorrichtung ist es dabei bevorzugt, wenn unter der Rückführungsfläche eine Heizung zum Erwärmen der Prozeßluft angeordnet ist.

Hierbei ist von Vorteil, daß die Prozeßluft, die bereits das Gut am Boden und/oder an der Wand durchflutet hat und dadurch Feuchtigkeit von dem Überzugsmedium aufgenommen hat, durch das Erwärmen eine erhöhte Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeit erhält. Dadurch wird eine Rückbefeuchtung des Guts während des Abfließens auf der Rückführungsfläche vermieden und statt dessen eine effektivere Trocknung des Überzugsmediums erreicht.



In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens wird das Gut aus der Drehbewegung heraus entleert.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß das Gut des Behälters nach Beendigung des Behandlungsvorganges automatisch aus dem Behälter abgeführt werden kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist ein oberer Rand der Wand des Behälters radial nach innen gekrümmt.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß das Produkt durch eine konstruktiv einfache Maßnahme an dem radial nach innen abgekrümmten Rand der Wand des Behälters eine Bewegungsrichtungsänderung und Führung zur Rückführungsfläche hin erfährt.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist innerhalb des Behälters in dessen oberem Umfangsbereich ein Führungsringkörper angeordnet, der mit der Wand des Behälters von dieser radial beabstandet verbunden ist, so daß zwischen dem Führungsringkörper und dem oberen Umfangsbereich der Wand ein radial nach innen abgekrümmter Durchtrittsspalt für das sich bewegende Gut gebildet wird.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß das Gut in einer vorgegebenen Schichtdicke zwischen dem Führungsringkörper und dem oberen radial nach innen abgekrümmten Rand der Wand des Behälters in Richtung der Rückführungsfläche austreten kann, und somit mit einer definierten Partikeldichte dazu auf der Rückführungsfläche und anschließend an der Sprühdüse vorbei abfließen kann. Der Schub des entlang der Wand nach oben nachfließenden zentri-

fugal bewegten Guts sorgt für einen ausreichenden Austrittsschub des Guts durch den Durchtrittsspalt.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist der Führungsringkörper mit der Wand des Behälters mittels mehrerer Leitschaufeln verbunden, wobei die Leitschaufeln in Drehrichtung gesehen von unten nach oben rückwärts gekrümmt sind.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Leitschaufeln im oberen Bereich des Behälters eine weitere Durchmischung des Guts ermöglichen, bevor das Gut auf die Rückführungsfläche fällt. Die Leitschaufeln ermöglichen des weiteren in Verbindung mit dem zuvor erwähnten Entleeren des Guts aus der Drehbewegung heraus eine automatische Beförderung des Guts aus dem Behälter heraus.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist über dem Behälter ein den Rand des Behälters radial nach innen überragender feststehender auf dem Rand der Wand gleitender Abschlußring angeordnet.

Dieser Abschlußring ist insbesondere in Verbindung mit den zuvor genannten Leitschaufeln von Vorteil, da die Leitschaufeln das Gut gegen den feststehenden Abschlußring lenken, wodurch das Gut eine Abbremsung erfährt, die das Herunterfallen des Guts auf die Rückführungsfläche begünstigt.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist eine Entleerungseinrichtung zum Entleeren des Behälters vorgesehen, die einen den Behälter umgebenden Ringraum aufweist, in dem eine den Behälter wendelartig umgebende Rinne angeordnet

ist, deren oberes Ende im Bereich des Randes der Wand des Behälters angeordnet ist.

Durch diese Ausgestaltung der Entleerungsrichtung wird auf konstruktiv einfache Weise die Möglichkeit geschaffen, das Gut aus der Drehbewegung heraus aus dem Behälter zu entleeren. Die Rinne kann noch mit einem oder mehreren Rüttlern ausgestattet sein, um das Abfließen des Gutes entlang der Rinne zu beschleunigen.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung verschließt der Abschlußring das obere Ende der Rinne.

Hierbei ist von Vorteil, daß während des in dem Behälter ablaufenden Behandlungsprozesses gewährleistet wird, daß das Gut nicht unerwünscht aus dem Behälter entweichen kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist der Abschlußring vom Rand der Wand weg nach oben verfahrbar.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß zum Entleeren des Guts aus dem Behälter der Abschlußring vom Rand der Wand nach oben verfahren werden kann, so daß die zuvor genannten Leitschaufeln das Gut aus der Drehbewegung heraus aus dem Behälter herausbefördern können.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist am Ringraum der Entleerungseinrichtung ein axial betätigbares Abluft-/Zuluft-Ventil angeordnet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß mittels des Zuluft-/Abluft-Ventils entweder eine Entlüftung und somit Entstaubung der Entleerungseinrichtung mittels der Prozeßabluft ermöglicht wird, oder daß durch Umschalten des Ventils auf Zuluft das Gut durch Zulufteinführung in seiner Entleerungsbewegung unterstützt wird, indem die luftdurchlässige Rinne fluidisiert wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung ist zwischen der Sprüheinrichtung und der Rückführungsfläche ein Ringkragen angeordnet, der von der Sprüheinrichtung radial geringfügig beabstandet ist.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß der Ringkragen zusammen mit der Rückführungsfläche eine trichterartige Führung des Guts bewirkt, wodurch gewährleistet wird, daß das Gut in einem solchen Abstand an der Sprühdüse vorbeifließt, in dem das Überzugsmedium bereits vollständig zerstäubt ist und somit optimal auf das Gut aufgebracht werden kann.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ausgewählte Ausführungsbeispiele sind in der Zeichnung dargestellt und werden hiernach mit Bezug auf die Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Längsschnitt durch eine vertikale Längsmittlebene der Vorrichtung;
- Fig. 2 die Vorrichtung in Fig. 1, wobei Teile der Vorrichtung in Fig. 1 zur Veranschaulichung von Details weggelassen wurden;
- Fig. 3 die Vorrichtung in Fig. 1 unter Weglassung weiterer Teile zur Darstellung einer Entleerungseinrichtung der Vorrichtung;
- Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Fig. 1 entsprechenden Schnittdarstellung;
- Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer ebenfalls Fig. 1 entsprechenden Schnittdarstellung; und
- Fig. 6 schließlich noch ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Schnittdarstellung, deren Schnittebene gegenüber der Schnittfläche in Fig. 1 um 90° verdreht ist.

In Fig. 1 bis 3 ist eine mit dem allgemeinen Bezugszeichen 10 versehene Vorrichtung dargestellt, die zur Durchführung eines Verfahrens zum Behandeln eines partikelförmigen Guts 12 mit einem Überzugsmedium geeignet ist, wobei das partikelförmige Gut 12 durch einzelne Punkte in Fig. 1 dargestellt ist.

Die Vorrichtung 10 weist ein äußeres im wesentlichen zylindrisches Gehäuse 14 auf, das die Vorrichtung 10 nach außen abschließt und auf einem in Fig. 1 bis 3 nicht dargestellten Sockel steht. Ein derartiger Sockel ist Fig. 4 und 5 zu entnehmen.

Das Gehäuse 14 ist oben durch zwei in Draufsicht halbkreisförmige Deckel 16 und 18 verschlossen, die aus durchsichtigem Industrieglas gefertigt sind. Die Deckel 16 und 18 dienen als Kontrolltüren für die Sichtbeobachtung des in der Vorrichtung 10 ablaufenden Prozesses.

Die Deckel 16 und 18 sind, wie aus Fig. 1 hervorgeht, verschwenkbar an dem Gehäuse 14 befestigt, und zwar über Scharniere 20 bzw. 22. Während des in der Vorrichtung 10 ablaufenden Prozesses sind die Deckel 16 und 18 selbstverständlich geschlossen, während sie in Fig. 1 zur Veranschaulichung ihrer Verschwenkbarkeit in einer Offenlage dargestellt sind.

In dem Gehäuse 14 ist ein in Rotation versetzbarer Behälter 24 angeordnet, der oben offen ist.

Der Behälter 24, der den eigentlichen Arbeitsbehälter zur Durchführung des Verfahrens bildet, weist einen Boden 26, der im wesentlichen horizontal geringfügig nach außen abfallend verläuft, sowie eine hochstehende Wand 28 auf. Der Boden 26 und die hochstehende Wand 28 sind bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 als separate, nicht fest miteinander verbundene Teile ausgebildet. Der Behälter 24 weist insgesamt die Form eines rotationssymmetrischen Körpers auf.

Die hochstehende Wand 28 ist über einen einen Antriebskörper 32 mit einem Antriebsmotor 30 verbunden, wobei die Wand 28 über den Antriebsmotor 30 und den Antriebskörper 32 in Rotation um eine vertikale Drehachse 34 antreibbar ist.

Der Boden 26 ist über einen Antriebskörper 38 mit einem Antriebsmotor 36 verbunden, so daß der Boden 26 ebenfalls um die vertikale Drehachse 34 in Rotation versetzbar ist, und zwar mit einer von der Drehzahl der Wand 28 unabhängig einstellbaren Drehzahl.

Die Antriebsmotoren 30 und 36 sind unabhängig voneinander stufenlos regelbar, wobei der Boden 26 und die hochstehende Wand 28 sogar gegensinnig in Drehung versetzt werden können.

Der Boden 26 ist als voll umfängliche Scheibe in Form eines Bleches ausgebildet, das sich radial nach außen geringfügig nach unten neigt.

Die hochstehende Wand 28 erweitert sich von unten nach oben im wesentlichen konisch. Die Wand 28 ist ebenfalls voll umfänglich ausgebildet. Ein unterer Rand 40 der Wand 28 ist unter den äußeren Umfangsbereich des Bodens 26 radial nach innen eingezogen. Der Boden 26 ist ferner bezüglich des unteren Randes 40 der hochstehenden Wand höhenverstellbar, indem der Antriebskörper 38 als Axialschubelement ausgebildet ist.

Ein oberer Rand 42 der Wand 28 ist ebenfalls radial nach innen gekrümmt eingezogen ausgebildet.

Mit dem oberen Rand 42 der Wand 28 ist ein Führungsringkörper 44 in Form eines als Kragen geformten Bleches fest verbunden, der im oberen Bereich der Wand 28 von dieser radial nach innen beabstandet angeordnet ist. An seinem oberen Ende ist der Führungsringkörper 44 ebenfalls radial nach innen gekrümmt eingezogen, etwa in der Form des oberen Randes 42 der Wand 28. Der Führungsringkörper 44 erstreckt sich mit zunehmendem Abstand von der Wand 28 begrenzt nach unten.

Die feste Verbindung zwischen dem Führungsringkörper 44 und der Wand 28 wird über umfänglich verteilt angeordnete Leitschaufeln 46 hergestellt, die als Knotenbleche ausgebildet und von unten nach oben und in Drehrichtung der Wand 28, die von oben gesehen rechtsdrehend ist, nach rückwärts gekrümmt sind, wie in Fig. 2 dargestellt ist, in der der Führungsringkörper 44 aufgebrochen dargestellt ist.

In dem Behälter 24 ist weiter ein konusförmiger Körper 48 angeordnet, der über vier umfänglich versetzt angeordnete Tragbleche 50 mit dem Oberteil des Gehäuses fest verbunden ist. Der konusförmige Körper 48 ist demnach statisch und dreht nicht mit dem Behälter 24 mit.

Der konusförmige Körper 48 ist oben und unten offen und weist eine Rückführungsfläche 52 für das Gut 12 auf.

Die Tragbleche 50 tragen außerdem einen Ringkragen 54, der innerhalb des lichten Durchgangs des konusförmigen Körpers 48 angeordnet ist und mit diesem an seinem unteren Ende auf etwa gleicher Höhe endet. Der konusförmige Körper 48 und der Ring-



kragen 54 bilden somit am unteren Ende einen Trichter für den Durchtritt des partikelförmigen Guts 12.

Weiterhin liegt auf dem oberen Rand 42 der Wand 28 ein den Rand 42 radial nach innen überragender Abschlußring 56 auf. Der Abschlußring 56, der den oberen Rand 42 voll umfänglich umgibt, ist über vier umfänglich verteilt angeordnete Pneumatikzylinder 58 höhenverstellbar, d.h. der Abschlußring 56 kann aus der in Fig. 1 ersichtlichen auf dem oberen Rand 42 der Wand 28 aufliegenden Stellung von diesem nach oben weg verfahren werden. Der Abschlußring 56 ist ebenfalls feststehend, wobei der obere Rand 42 beim Rotieren des Behälters 24 unter dem Abschlußring 56, für das partikelförmige Gut 12 undurchlässig, entlanggleitet.

Ferner weist die Vorrichtung 10 eine Sprüheinrichtung 60 auf. Die Sprüheinrichtung 60 ist in einem Support 62 im Oberteil des Gehäuses 14 befestigt. Die Sprüheinrichtung 60 weist eine Sprühdüse 64 auf, die etwa mittig in den Behälter 24 in vertikaler Richtung eintaucht und vom Zentrum des Bodens 26 beabstandet ist.

In die Sprüheinrichtung 60 wird von außerhalb des Gehäuses 14 ein Überzugsmedium, mit dem das Gut behandelt werden soll, zugeführt. Das Überzugsmedium wird von der Sprühdüse 64 radial ringförmig abgesprüht, wie mit Linien 65 angedeutet ist. Die Sprühdüse 64 ist dazu als radial ringförmig abstrahlende Mehrstoffdüse ausgebildet. Die Austrittsöffnung der Sprühdüse 64 befindet sich geringfügig unter dem unteren Rand des konusförmigen Körpers 48 bzw. des Ringkragens 54, wo das Gut 12 von der Rückführungsfläche 52 auf den durchmessergeringeren Bereich des Bodens 26 abfließt.

Die Vorrichtung 10 weist ferner eine Zuführeinrichtung 66 zum Zuführen von Prozeßluft auf. Die Zuführeinrichtung 66 weist einen Zuführkanal 68 auf, der unterhalb des Bodens 26 des Behälters 24 mündet. Die Prozeßluft wird von außen durch das Gehäuse 14 zugeführt, wobei die Strömungsrichtung der Prozeßluft in Fig. 1 durch breite Pfeile 70 veranschaulicht ist.

Der Boden 26 ist auf seinem durchmesserinneren und seinem durchmesseräußeren Bereich prozeßluftdurchlässig ausgebildet, bspw. perforiert. Die Wand 28 des Behälters 24 ist in ihrem unteren Umfangsbereich ebenfalls prozeßluftdurchlässig ausgebildet, bspw. ebenfalls durch entsprechende Perforationen. Ebenso ist der konusförmige Körper 48 prozeßluftdurchlässig. Der konusförmige Körper 48 kann dazu bspw. in beliebiger Weise perforiert sein, oder aus einem mit einem luftdurchlässigen Textil überzogenen Gerüst gefertigt sein.

Ferner weist die Vorrichtung 10 einen Abführkanal 72 zum Abführen der Prozeßluft auf.

Die Vorrichtung 10 weist ferner eine Entleerungseinrichtung 74 auf. Die Entleerungseinrichtung 74 wird durch einen Ringraum 76 gebildet, der den Behälter 24 umfänglich umgibt. In dem Ringraum 76 ist eine wandelartig ausgebildete Rinne 78 angeordnet, die in Fig. 3 zu sehen ist, in der der Behälter 24 und die Sprüheinrichtung 60 weggelassen sind. Die Rinne 78 erstreckt sich in zwei gegenläufigen Abschnitten von einem oberen Ende des Ringraums 76 in Höhe des oberen Randes 42 der Wand 28 bzw. des Abschlußrings 56 wandelartig über jeweils 180° in beiden Richtungen bis zu einem am unteren Ende des Ringraums 76 angeordneten Entleerungsschuh 80. Die Rinne 78 ist perforiert ausgebildet, wobei unter der Rinne 78 noch Rüttler 82 angeordnet

sind, die die Rinne 78 in Vibrationen versetzen, um das Abfließen des Guts 12 beim Entleeren zu unterstützen.

Ferner ist im unteren Bereich des Ringraums 76 ein axiales Zuluft-/Abluft-Ventil 84 angeordnet, das zwischen Zuluft und Abluft umschaltbar ist, um in den Ringraum 76 entweder Luft zuzuführen oder aus diesem Luft abzusaugen. Durch Abführen von Luft aus dem Ringraum 76 kann das Gut 12 beim Entleeren entstaubt werden, durch Zuführen von Luft kann das Abfließen des Guts auf der Rinne 78 beschleunigt werden.

Ferner ist mit der Wand 28 an deren oberen Bereich ein Überlaufring 86 verbunden, der über die innere Wand des Ringraums 76 gestülpt ist und auf dieser beim Rotieren des Behälters 24 gleitet.

Im folgenden wird nun das mit der Vorrichtung 10 durchgeführte Verfahren zum Behandeln des Guts 12 mit dem Überzugsmedium näher beschrieben.

Zu Beginn des Verfahrens wird das zu behandelnde Gut 12 über eine nicht näher dargestellte separat verschließbare Füllöffnung (vgl. Fig. 6 Bezugszeichen 140) in der Oberseite des Gehäuses 14 im Bereich des Supports 62 mittels eines nicht dargestellten Füllschuhs von oben in den Behälter 24 eingefüllt.

Während des Befüllvorganges wird der Behälter 24, d.h. genauer die Wand 28 und der Boden 26, mittels der Antriebsmotoren 30 und 36 um die vertikale Drehachse 34 in Rotation versetzt. Damit keine Partikel des Guts 12 durch den Spalt zwischen dem äußeren Umfang des Bodens 26 und dem unteren Rand 40 des Behäl-

ters entweichen können, sitzt der Boden 26 beim Befüllen noch auf dem unteren Rand 40 der Wand 28 auf. Der Boden 26 und die Wand 28 werden beim Befüllen daher mit gleicher Drehgeschwindigkeit angetrieben, um eine Reibung zwischen beiden zu vermeiden.

Während des Befüllvorganges wird außerdem die Prozeßluft durch den Zuführkanal 68 in die Vorrichtung 10 auf sogenannter Füllstufe zugeführt. Während der Füllstufe findet der erste Entstaubungsvorgang des partikelförmigen Guts 12 statt. Die Partikel werden dabei langsam und sehr schonend bewegt, da sie noch keine stabilisierte Oberfläche haben. Sämtliche Grate und Oberflächenstäube, die bspw. von der Tablettierung von Arzneimittelformlingen herrühren, können über den Abführkanal 72 abgesaugt werden.

Das partikelförmige Gut wird anschließend mittels der trockenwarmen Prozeßluft auf die gewünschte Prozeßtemperatur erwärmt. Nach dem Entstauben des Guts 12 wird das Besprühen des Guts 12 mittels der Sprüheinrichtung 60 in Gang gesetzt. Schon vor dem Start des Prozesses wird die Sprühdüse 64 mit Zerstäuberluft und Stützluft beflutet, um sicherzustellen, daß das Überzugsmedium beim Austritt aus der Sprühdüse 64 sofort zerstäubt und somit optimal auf die Oberfläche des Guts 12 aufgebracht werden kann.

Das partikelförmige Gut 12 wird während der Behandlung in dem Behälter 24 in einer fortlaufenden Umwälzbewegung entlang des Bodens 26 von dessen durchmesserinnerem Bereich in seinen durchmesseräußeren Bereich, von dort entlang der hochstehenden Wand 28 von deren unteren Bereich in deren oberen Bereich und vom oberen Bereich der Wand 28 über die Rückführungsfläche 52

zum durchmesserinneren Bereich des Bodens 26 zurückbewegt. Die Bewegung des partikelförmigen Guts 12 ist dabei entlang des Bodens 26 und der hochstehenden Wand 28 aufgrund deren rotierenden Bewegung zentrifugal tangential schlingend drehend, so daß eine gute Durchmischung des Guts 12 erzielt wird. Während dieser fortlaufenden Umwälzbewegung wird das Gut 12 mit dem Überzugsmedium durch die Sprühdüse 64 am unteren Ende der Rückführungsfläche 52 bzw. geringfügig darunter beim Abfließen auf den Boden 26 besprüht, und zwar erfolgt das Besprühen radial über den gesamten vollen Umfang der Sprühdüse 64 auf das ringkragenartig vorbeifließende Gut 12. Der Ringkragen 54 sorgt dafür, daß das Gut 12 in einem geringen Mindestabstand von der Sprühdüse 64 entfernt an dieser vorbeifließt, wodurch gewährleistet ist, daß sich der Sprühnebel bereits vollständig ausgebildet hat. Sobald das Gut 12 nach dem Besprühen mit dem Überzugsmedium auf den Boden 26 abgeflossen ist, wird das Gut 12 aufgrund der durch den rotierenden Boden 26 hervorgerufenen Zentrifugalkräfte wieder radial nach außen bewegt.

Beim wirbelartig drehenden Aufsteigen des Guts 12 an der hochstehenden Wand 28 des Behälters 24 wird das Gut 12 durch die Formgebung des oberen Randes 42 der Wand 28 und des Führungsringskörpers 44 im oberen Bereich des Behälters 24 radial nach innen in seiner Bewegung umgelenkt. Die Leitschaufeln 46 zwischen dem oberen Rand 42 der Wand 28 und dem Führungsringskörper 44, die demnach mit der Wand 28 umlaufen, lenken das Gut 12 gegen die Unterseite des Abschlußrings 56, wodurch das Gut 12 an dem Abschlußring 56 abgebremst wird und danach auf die Rückführungsfläche 52 des konusförmigen Körpers 48 abfällt. Auf der Rückführungsfläche 52 fließt das Gut 12 unter der Wirkung der Schwerkraft ab. Das jeweils an der Wand 28 aufsteigende nach-

fließende Gut 12 bewirkt eine Massenschubkraft, die das vorfließende Gut 12 durch den Ringspalt zwischen dem oberen Rand 42 der Wand 28 und dem Führungsringkörper 44 hindurchschiebt.

Während des kontinuierlich stattfindenden Sprühvorgangs wird das in Umwälzung befindliche Gut 12 ebenfalls kontinuierlich getrocknet. Dazu wird die Prozeßluft, die durch den Zuführkanal 68 zugeführt wird, durch den Boden 26 durch das darüber befindliche Gut 12 geleitet, wie anhand der Pfeile 70 in Fig. 1 dargestellt ist. Die Prozeßluft durchflutet dabei auch bereits das gerade zuvor besprühte, auf den durchmesserinneren Bereich des Bodens 26 herabfallende Gut. Diese Ausgestaltung der Vorrichtung 10 und des Verfahrens eignet sich daher insbesondere zum Filmbeschichten, bei dem der Trocknungsvorgang sich unmittelbar an das Besprühen des Guts 12 anschließt.

Ein Teil der Prozeßluft wird außerdem durch den unteren Bereich der Wand 28 hindurch durch das an der Wand 28 aufsteigende Gut 12 geleitet. Somit wird auch in diesem Bereich der Umwälzbewegung das Gut 12 effektiv getrocknet. Außerdem unterstützt die durch die Wand 28 zugeführte Prozeßluft das Aufsteigen des Guts 12 an der Wand 28.

Dieselbe Prozeßluft, die das Gut 12 am Boden 26 bzw. an der Wand 28 durchflutet hat, strömt weiterhin durch das auf der Rückführungsfläche 52 abfließende Gut 12 hindurch. Auf diese Weise wird eine Zweiphasentrocknung des Guts 12 während seiner Umwälzbewegung erreicht.

Die Prozeßluft, die die Feuchtigkeit des Überzugsmediums aufgenommen hat, wird schließlich über den oberen Bereich der Vor-

richtung 10 über einen noch außerhalb des Ringraums 76 der Entleerungseinrichtung 74 befindlichen Ringraum 88 durch den Abführkanal 72 abgesaugt.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, kommt das auf der Rückführungsfläche 52 abfließende Gut 12 mit dem sich entlang des Bodens 26 und entlang der Wand 28 bewegendes Gut nicht in Berührung. In dem gutfreien Raum unterhalb des konusförmigen Körpers 48 findet eine turbulente Durchmischung der Prozeßluft statt, d.h. Prozeßluft, die das Gut 12 im durchmesserinneren Bereich kurz nach dem Besprühen mit dem Überzugsmedium durchflutet hat, durchmischt sich mit der Prozeßluft, die das Gut 12 im durchmesseräußeren Bereich durchflutet hat und demnach weniger Feuchtigkeit aufgenommen hat, weil das Gut in diesem Bereich bereits vorgetrocknet ist. Die das auf der Rückführungsfläche 52 abfließende Gut 12 durchströmende Prozeßluft hat somit einen mittleren Feuchtigkeitsgehalt, der geringer ist als der Feuchtigkeitsgehalt der das Gut 12 im durchmesserinneren Bereich durchflutenden Prozeßluft.

Sobald das Beschichten des Guts 12 vollendet und der erforderliche Trocknungsgrad erreicht ist, wird das Gut 12 aus seiner Drehbewegung heraus durch die Entleerungseinrichtung 74 über die Rinne 78 durch den Entleerungsschuh 80 entleert. Zum Entleeren wird der Abschlußring 56 über die Pneumatikzylinder 58 vertikal nach oben verfahren. Die in Drehrichtung nach rückwärts gekrümmten Leitschaukeln 46 tragen dann das partikelförmige Gut 12 auf die Rinne 78 aus. Die Rinne 78 kann mittels der Rüttler 82 noch in Vibration versetzt werden. Weiterhin kann der Ringraum 76 der Entleerungseinrichtung 76 durch Betätigen

des Zuluft-/Abluft-Ventils 84 zur Unterstützung der Entleerungsbewegung besaugt werden.

Es ist noch zu erwähnen, daß während des Prozesses, sobald genügend Prozeßluft ansteht, der Boden 26 über den als Axialschubelement ausgebildeten Antriebskörper 38 vom unteren Rand 40 der Wand 28 abgehoben werden kann, so daß die Prozeßluft auch durch den Spalt am äußeren Umfang des Bodens 26 nach oben entlang der Wand 28 strömen und die Bewegung des Guts 12 entlang der Wand 28 unterstützen kann. Außerdem kann der Boden 26 mit einer unterschiedlichen Geschwindigkeit zur Wand 28 angetrieben werden, wodurch sich in dem Gut 12 im Übergangsbereich zwischen dem Boden 26 und der Wand 28 eine die Durchmischung fördernde Schlingbewegung einstellt.

In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 90 dargestellt. Im folgenden werden nur die Unterschiede zu dem vorherigen Ausführungsbeispiel erläutert. Sich von dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 bis 3 nicht unterscheidende Merkmale werden mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 bis 3 bezeichnet, soweit sie zur Erläuterung herangezogen werden müssen.

Die Vorrichtung 90 weist einen Behälter 92 auf, dessen Boden 94 fest mit einer hochstehenden Wand 96 des Behälters 92 verbunden ist. Demnach sind der Boden 94 und die Wand 96 über einen einzigen Antriebsmotor 97 gemeinsam mit gleicher Geschwindigkeit in Rotation antreibbar.

Der Boden 94 ist aus einer Anordnung von konzentrischen horizontal liegenden Ringen 98 gebildet, die übereinanderliegend



angeordnet sind, und deren Durchmesser vom innersten obersten Ring zum äußersten untersten Ring zunimmt. Jeweils benachbarte Ringe 98 überlappen sich in radialer Richtung teilweise, und bilden im sich überlappenden Bereich jeweils einen Ringspalt, durch den die Prozeßluft mit radialer Komponente in den Behälter 92 eingeleitet wird. Die radial das Gut 12 durchflutende Prozeßluft unterstützt die radial nach außen gerichtete Bewegung des Guts 12 entlang des Bodens 94. Die Prozeßluft bildet somit nicht nur ein Luftkissen wie bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1, sondern unterstützt zusätzlich die Bewegung des Guts 12 entlang des Bodens 94.

Ferner ist unter einer Rückführungsfläche 100, die wiederum konisch ist, eine Heizung 102 in Form eines elektrischen Heizgewebes angeordnet, die über einen elektrischen Anschluß mit Spannung versorgt wird. Die Prozeßluft erwärmt sich beim Durchströmen der Heizung 102. Durch die Erwärmung sinkt die relative Feuchtigkeit der Prozeßluft, die zuvor von dem Gut 12 am Boden 94 Feuchtigkeit aufgenommen hat, wodurch die Feuchtigkeitsaufnahmekapazität der Prozeßluft beim Durchfluten des sich auf der Rückführungsfläche 100 zum Boden 94 zurückbewegenden Guts 12 erhöht wird. Dadurch wird eine Rückbefeuchtung des auf der Rückführungsfläche 100 abfließenden Guts 12 durch die feuchte Prozeßluft vermieden, und statt dessen das Gut 12 auch beim Abfließen effektiv getrocknet.

Ferner kann vorgesehen sein, die konische Rückführungsfläche 100 in einer ähnlichen Ausgestaltung wie der Boden 94 aus einer übereinanderliegenden Anordnung von Ringen, jedoch mit von unten nach oben zunehmendem Durchmesser auszugestalten, so daß Ringspalte entstehen, durch die die aufsteigende Prozeßluft ra-

dial nach innen gerichtet durch die Rückführungsfläche 100 durchtritt, wodurch das Abfließen des Guts 12 auf dieser beschleunigt wird.

Die Vorrichtung 90 ist im Unterschied zu der Vorrichtung 10 in Fig. 1 bis 3 in ihrem Entleerungsbetriebszustand dargestellt. Dazu ist, wie bereits zuvor erläutert wurde, der Abschlußring 56 mittels der Pneumatikzylinder 58 von der Wand 96 des Behälters 92 abgehoben worden. Das Gut 12 wird aus seiner Drehbewegung heraus, vermittelt durch die Leitschaufeln 46, auf die Rinne 78 ausgetragen, auf der es wendelartig abfließt und durch den Entleerungsschuh 80 in einen Transportbehälter 104 entleert wird.

Die Vorrichtung 90 gemäß Fig. 4 eignet sich wie die Vorrichtung 10 insbesondere zum Filmbeschichten von Arznei- oder Lebensmittelformlingen.

In Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 110 dargestellt. Die Vorrichtung 110 weist wie bei dem vorherigen Ausführungsbeispiel einen Behälter 112 auf, dessen Boden 114 mit einer hochstehenden Wand 116 fest verbunden ist. Demnach ist wie bei dem vorherigen Ausführungsbeispiel als Drehantrieb für den Behälter 112 lediglich ein Antriebsmotor 118 vorgesehen.

Im Unterschied zu den beiden vorherigen Ausführungsbeispielen weist die Vorrichtung 110 eine Zuführeinrichtung 120 zum Zuführen von Prozeßluft auf, die einen Zuführkanal 122 aufweist, der außerhalb des äußeren Umfangs des Bodens 114 am Außenumfang der Wand 116 mündet.

Während der Boden 114 prozeßluftundurchlässig ist, wird die Prozeßluft durch die Wand 116, die entsprechend prozeßluftdurchlässig ausgebildet ist, in dem Behälter 112 eingeleitet, und durchflutet das Gut 12 erst, wenn dieses sich entlang der Wand 116 nach oben bewegt.

Der sich entlang des Bodens 114 bewegende Teil des Guts 12, der zuvor mittels der Sprühdüse 64 besprüht wurde, wird von der Prozeßluft dagegen nicht durchflutet, so daß sich das zuvor aufgesprühte Überzugsmedium auf dem Gut 12 ohne Trocknung zunächst ausreichend gleichmäßig verteilen kann. Der Boden 114, dessen Oberseite glatt ausgebildet ist, verteilt das zuvor aufgesprühte Überzugsmedium durch mechanische Wälzeinwirkung auf die Partikeloberfläche des sich entlang des Bodens 114 bewegenden Guts. Die Trocknung des Überzugsmediums erfolgt erst bei der Bewegung des Guts entlang der Wand 116. Durch diese Ausgestaltung eignet sich die Vorrichtung 110 insbesondere zum Dragieren von Partikeln, da es beim Dragieren wesentlich darauf ankommt, einen Überzug gleichmäßiger Dicke zu erzeugen.

Die Abführung der feuchten Prozeßluft erfolgt durch einen Abführkanal 124.

Schließlich ist in Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 130 dargestellt, die ebenfalls wie die Vorrichtung 110 in Fig. 5 insbesondere zum Dragieren eines partikelförmigen Guts geeignet ist.

Gegenüber den vorherigen Darstellungen gemäß Fig. 1 bis 5 ist die Vorrichtung 130 in einem dazu um 90° versetzten Schnitt dargestellt.

Die Vorrichtung 130 weist einen Behälter 132 auf, dessen hochstehende Wand 134 einen unteren Rand 136 aufweist, der im Vergleich zu dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 noch weiter radial nach innen gekrümmt eingezogen ist. Ein Boden 138 des Behälters 132 weist dagegen einen kleineren Durchmesser auf als bspw. der Boden 26 in Fig. 1, dessen äußerer Umfang den unteren Rand 136 der Wand 134 jedoch wiederum teilweise überlappt. Der Boden 138 ist wie bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 nicht fest mit der Wand 134 verbunden, sondern kann unabhängig von der Wand 134 in Rotation versetzt werden.

Charakteristisch an der Ausgestaltung des Bodens 138 und des unteren Rands 136 der Wand 134 ist, daß die gekrümmte Form des Bodens 138 fließend in die gekrümmte Form des unteren Rands 136 der Wand 134 übergeht, so daß die Bewegung des produktförmigen Guts 12 im Übergangsbereich zwischen dem Boden 138 und der Wand 134 sehr stetig und harmonisch verläuft. Die Prozeßluft wird hier durch den Spalt zwischen dem äußeren Umfang des Bodens 138 und dem unteren Rand 136 der Wand 134 in das sich in Bewegung befindliche Gut 12 eingeleitet. Die Prozeßluft unterstützt dabei die harmonische Bewegung des Guts 12 beim Übergang vom Boden 138 auf die Wand 134. Die Prozeßluftzuführung in das bewegte Gut 12 ist von der Sprühdüse 64 wiederum wie bei dem vorherigen Ausführungsbeispiel soweit beabstandet, daß das Gut 12 nach dem Besprühen zunächst auf dem rotierenden Boden 138 gewalkt wird, so daß sich das Überzugsmedium gleichmäßig auf den Partikeln des Guts 12 verteilen kann.

Um eine stärkere Durchmischung des Guts 12 im Bereich des Übergangs vom Boden 138 auf die Wand 134 zu erreichen, wird der Boden 138 mit einer anderen Drehzahl angetrieben als die Wand

134, so daß durch die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Boden 138 und der Wand 134 eine schlingende Bewegung des partikelförmigen Guts 12 erreicht wird. Der Boden 138 kann zur Verstärkung des Schlingereffekts auch bezüglich der Wand 134 in Gegenrichtung angetrieben werden.

Ferner ist in Fig. 6 ein Befüllschuh 140 dargestellt, über den die Vorrichtung 130 mit dem partikelförmigen Gut 12 befüllt werden kann, wie bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben wurde.

Es ist noch anzumerken, daß die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele miteinander kombinierbar sind, insbesondere, daß die zuvor beschriebenen Behälter gegeneinander austauschbar sind, um eine einzige Vorrichtung bereitzustellen, die an den speziellen Einsatzzweck, bspw. Dragieren oder Filmbeschichten, durch Austauschen der Behälter schnell und einfach angepaßt werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln eines partikelförmigen Guts (12) mit einem Überzugsmedium, insbesondere zum Dragieren oder Filmbeschichten von Arznei- oder Lebensmittelformlingen, wobei das Gut (12) in einen Behälter (24; 92; 112; 132) eingefüllt, in dem Behälter (24; 92; 112; 132) durch Rotieren des Behälters (24; 92; 112; 132) bewegt und mit dem Überzugsmedium besprüht und das aufgesprühte Überzugsmedium mittels Prozeßluft getrocknet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut (12) in dem Behälter (24; 92; 112; 132) in einer fortlaufenden Umwälzbewegung entlang eines Bodens (26; 94; 114; 138) von einem durchmesserinneren in einen durchmesseräußeren Bereich des Behälters (24; 92; 112; 132), von dort entlang einer hochstehenden Wand (28; 96; 116; 134) des Behälters (24; 92; 112; 132) von einem unteren in einen oberen Bereich des Behälters (24; 92; 112; 132) und von dort entlang einer schrägen Rückführungsfläche (52; 100) wieder zu dem durchmesserinneren Bereich des Bodens (26; 94; 114; 138) bewegt wird, und daß das Gut (12) entlang des Bodens (26; 94; 114; 138) und/oder entlang der Wand (28; 96; 116; 134) bezüglich einer vertikalen Drehachse (34) des Behälters (24; 92; 112; 132) zentrifugal tangential schlingend bewegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das in Bewegung befindliche Gut (12) beim Abfließen des Guts (12) von der Rückführungsfläche (52; 100) auf den Boden (26; 94; 114; 138) mit dem Überzugsmedium besprüht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Überzugsmedium ringförmig radial nach außen gerichtet auf das Gut (12) gesprüht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut (12) entlang des Bodens (26; 94; 114; 138) mit einer im Vergleich zur Bewegung entlang der Wand (28; 96; 116; 134) unterschiedlichen Geschwindigkeit bewegt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßluft durch das Gut (12) geleitet wird, während dieses entlang des Bodens (26; 94) bewegt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßluft mit radial nach außen gerichteter Komponente durch das Gut (12) geleitet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßluft durch das Gut (12) geleitet wird, während dieses entlang der Wand (28; 96; 116; 134) bewegt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßluft ausschließlich durch das entlang der Wand (116; 134) bewegte Gut (12) geleitet wird, ohne daß das entlang des Bodens (114; 138) bewegte Gut (12) von der Prozeßluft durchströmt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßluft auch durch das entlang der Rückführungsfläche (52; 100) zurückbewegte Gut (12) geleitet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßluft vor dem Durchströmen des sich zum Boden (94) zurückbewegenden Guts (12) erwärmt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut (12) aus der Drehbewegung heraus entleert wird.
12. Vorrichtung zum Behandeln eines partikelförmigen Guts (12) mit einem Überzugsmedium, insbesondere zum Dragieren oder Filmbeschichten von Arznei- oder Lebensmittelformlingen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit einem um eine Drehachse (34) in Rotation antreibbaren Behälter (24; 92; 112; 132), einer Sprüheinrichtung (60) zum Besprühen des Guts (12) mit dem Überzugsmedium, und mit einer Zuführeinrichtung (66; 120) zum Zuführen von Prozeßluft, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (24; 92; 112; 132) einen Boden (26; 94; 114; 138) und eine hochstehende Wand (28; 96; 116; 134) aufweist, daß die Drehachse (34) des Behälters (24; 92; 112; 132) im wesentlichen vertikal steht, und daß in dem Behälter (24; 92; 112; 132) eine schräge Rückführungsfläche (52; 100) angeordnet ist, die sich von einem oberen Bereich des Behälters (24; 92; 112; 132) in Richtung eines durchmesserinneren Bereichs des Bodens (26; 94; 114; 138) erstreckt.



13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprüheinrichtung (60) zumindest eine Sprühdüse (64) aufweist, die in einem Bereich zwischen einem unteren Ende der Rückführungsfläche (52; 100) und dem Boden (26; 94; 114; 138) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühdüse (64) eine radial ringförmig abstrahlende Sprühdüse (64), insbesondere eine Mehrstoffdüse ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (26; 138) des Behälters (24; 132) mit der Wand (28; 134) außer Kontakt bringbar und mit von der Drehzahl der Wand (28; 134) unabhängiger Drehzahl in Rotation antreibbar ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführeinrichtung (66) für die Prozeßluft einen Zuführkanal (68) aufweist, der unter dem Boden (26; 94) mündet, und daß der Boden (26; 94) in seinem durchmesserinneren und/oder durchmesseräußeren Bereich prozeßluftdurchlässig ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (94) aus einer im wesentlichen konzentrischen Anordnung mehrerer übereinanderliegender Ringe (98) unterschiedlicher Durchmesser gebildet ist, wobei sich jeweils benachbarte Ringe (98) teilweise vertikal beabstandet überlappen, und wobei der Durchmesser der Ringe (98) von unten nach oben abnimmt.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand (28; 116) zumindest in ihrem unteren Bereich prozeßluftdurchlässig ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführeinrichtung (120) einen Zuführkanal (112) aufweist, der seitlich des Bodens (114) im Bereich der Wand (116) mündet, wobei die Wand (116) in diesem Bereich prozeßluftdurchlässig ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückführungsfläche (52; 100) prozeßluftdurchlässig ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß unter der Rückführungsfläche (100) eine Heizung (102) zum Erwärmen der Prozeßluft angeordnet ist.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß ein oberer Rand (42) des Behälters (24; 92; 112; 132) radial nach innen gekrümmt ist.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Behälters (24; 92; 112; 132) in dessen oberem Umfangsbereich ein Führungsringkörper (44) angeordnet ist, der mit der Wand (28; 96; 116; 134) des Behälters (24; 92; 112; 132) von dieser radial beabstandet verbunden ist, so daß zwischen dem Führungsringkörper (44) und dem oberen Umfangsbereich der Wand (28; 96; 116; 134) ein radial nach innen abgekrümmter

Durchtrittsspalt für das sich bewegende Gut (12) gebildet wird.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsringskörper (44) mit der Wand (28; 96; 116; 134) des Behälters (24; 92; 112; 132) mittels mehrerer Leitschaukeln (46) verbunden ist, wobei die Leitschaukeln (46) in Drehrichtung gesehen und von unten nach oben rückwärts gekrümmt sind.
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß über dem Behälter (24; 92; 112; 132) ein den oberen Rand (42) des Behälters radial nach innen überragender, feststehender, auf dem Rand (42) der Wand (28; 96; 116; 134) gleitender Abschlußring (56) angeordnet ist.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß eine Entleerungseinrichtung (74) zum Entleeren des Behälters (24; 92; 112; 132) vorgesehen ist, die einen den Behälter (24; 92; 112; 132) umgebenden Ringraum (76) aufweist, in dem eine den Behälter (24; 92; 112; 132) wendelartig umgebende Rinne (78) angeordnet ist, deren oberes Ende im Bereich des oberen Randes (42) der Wand (28; 96; 116; 134) des Behälters (24; 92; 112; 132) angeordnet ist.
27. Vorrichtung nach Anspruch 25 und 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschlußring (56) das obere Ende der Rinne (78) verschließt.

28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschlußring (56) von dem Rand (42) der Wand (28; 96; 116; 134) des Behälters (24; 92; 112; 132) weg nach oben verfahrbar ist.
29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß am Ringraum (76) ein axial betätigbares Abluft-/Zuluft-Ventil (84) angeordnet ist.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Sprüheinrichtung (60) und der Rückführungsfläche (52; 100) ein Ringkragen (54) angeordnet ist, der von der Sprüheinrichtung (60) radial beabstandet ist.

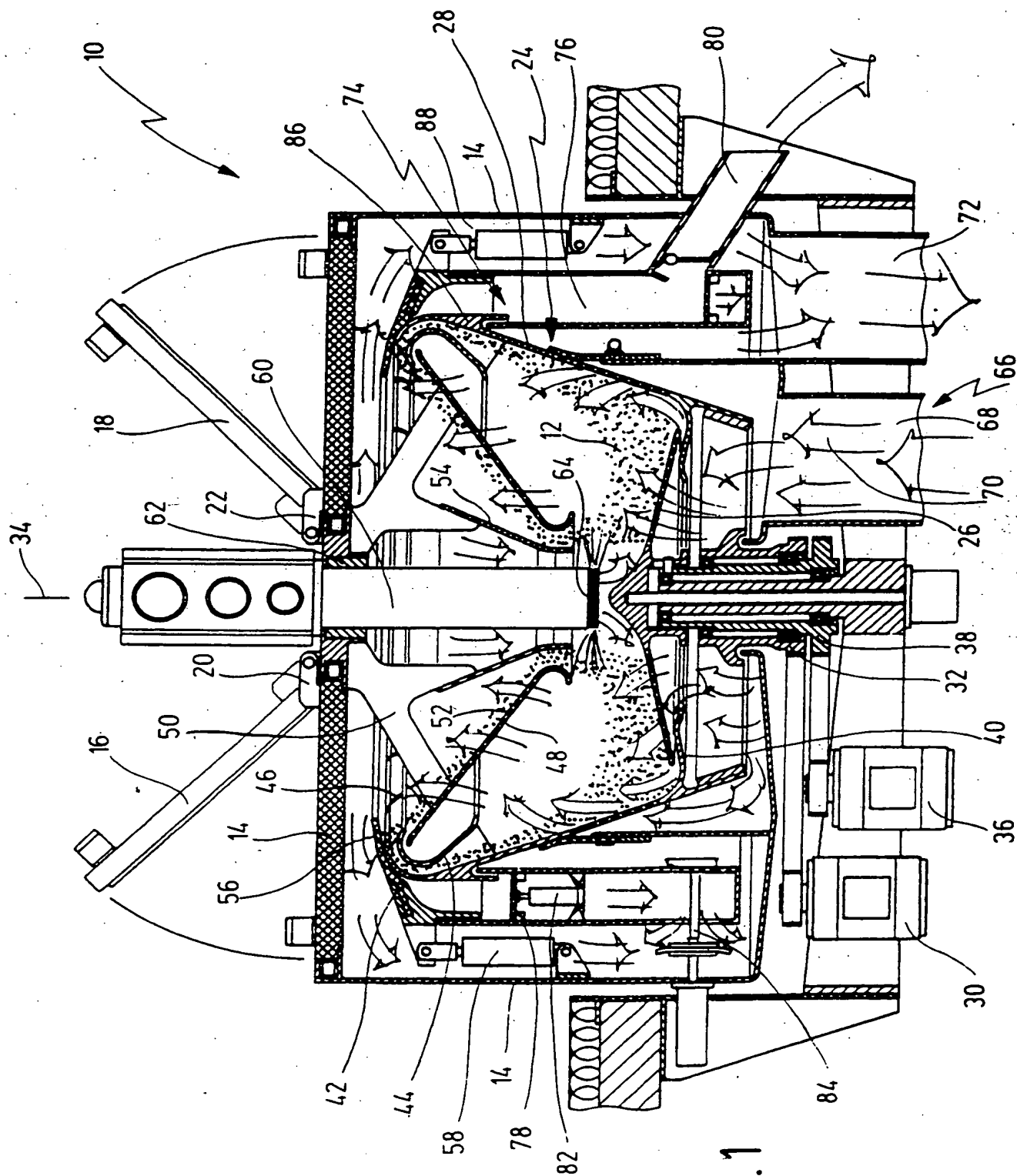


Fig. 1

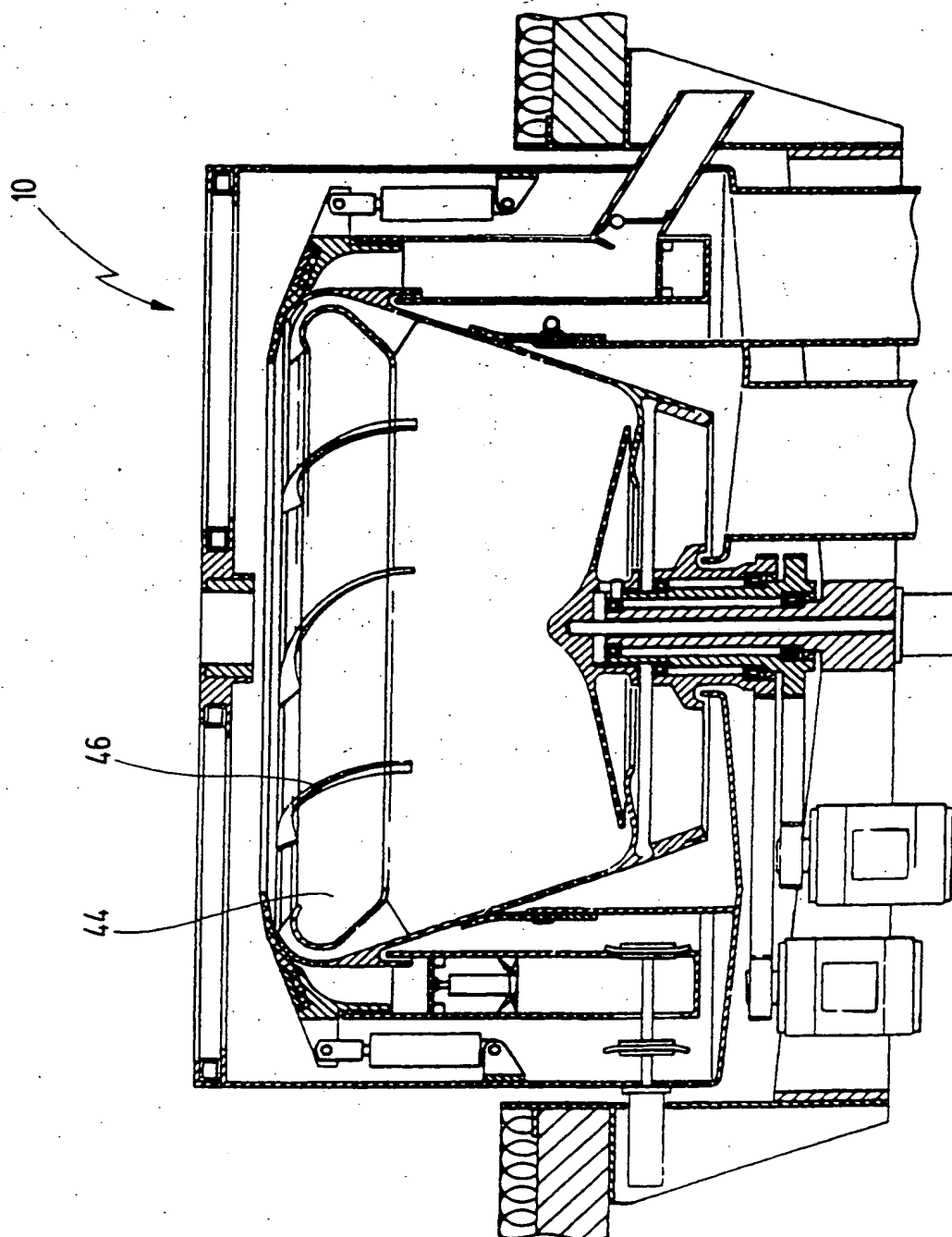


Fig. 2

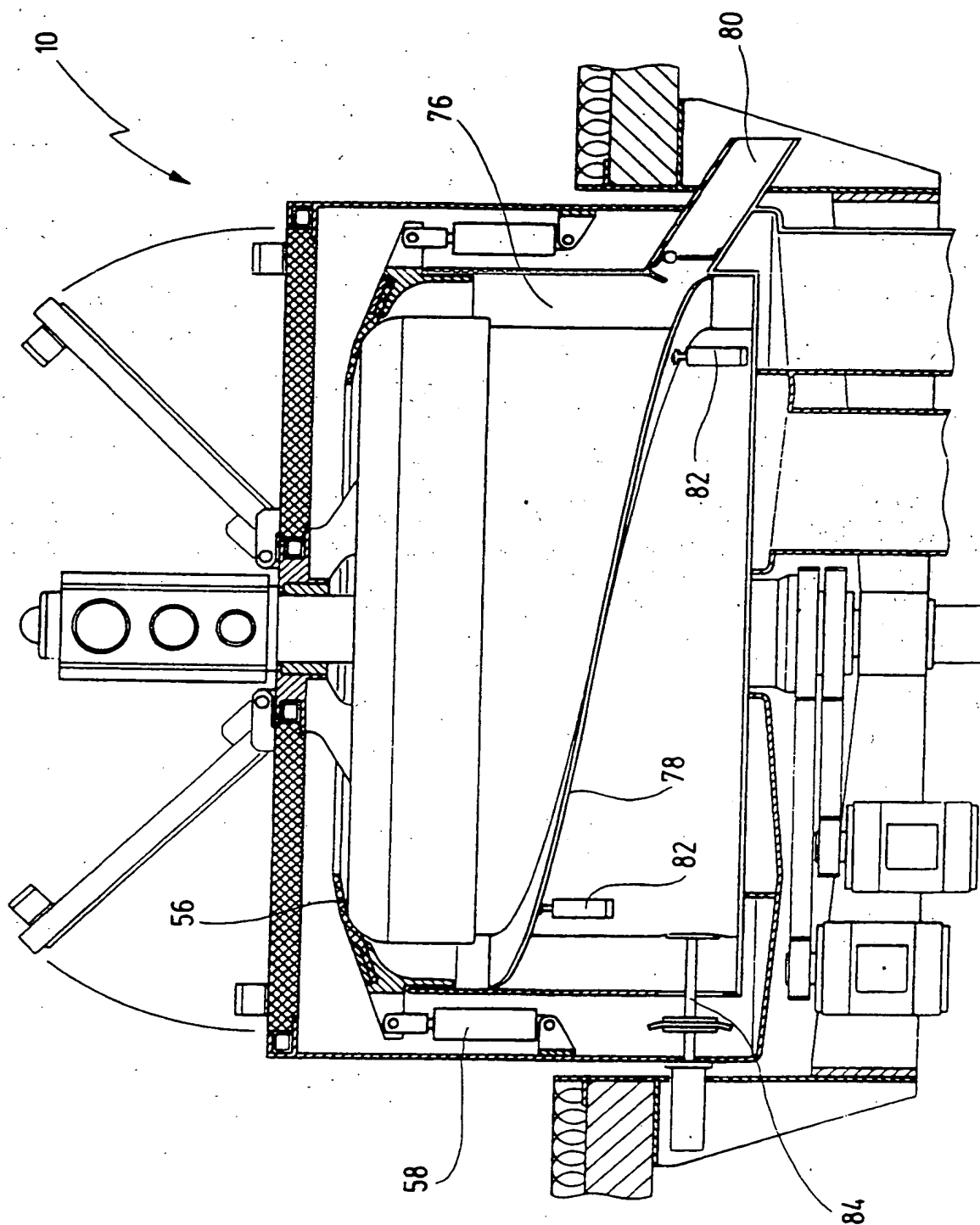


Fig. 3

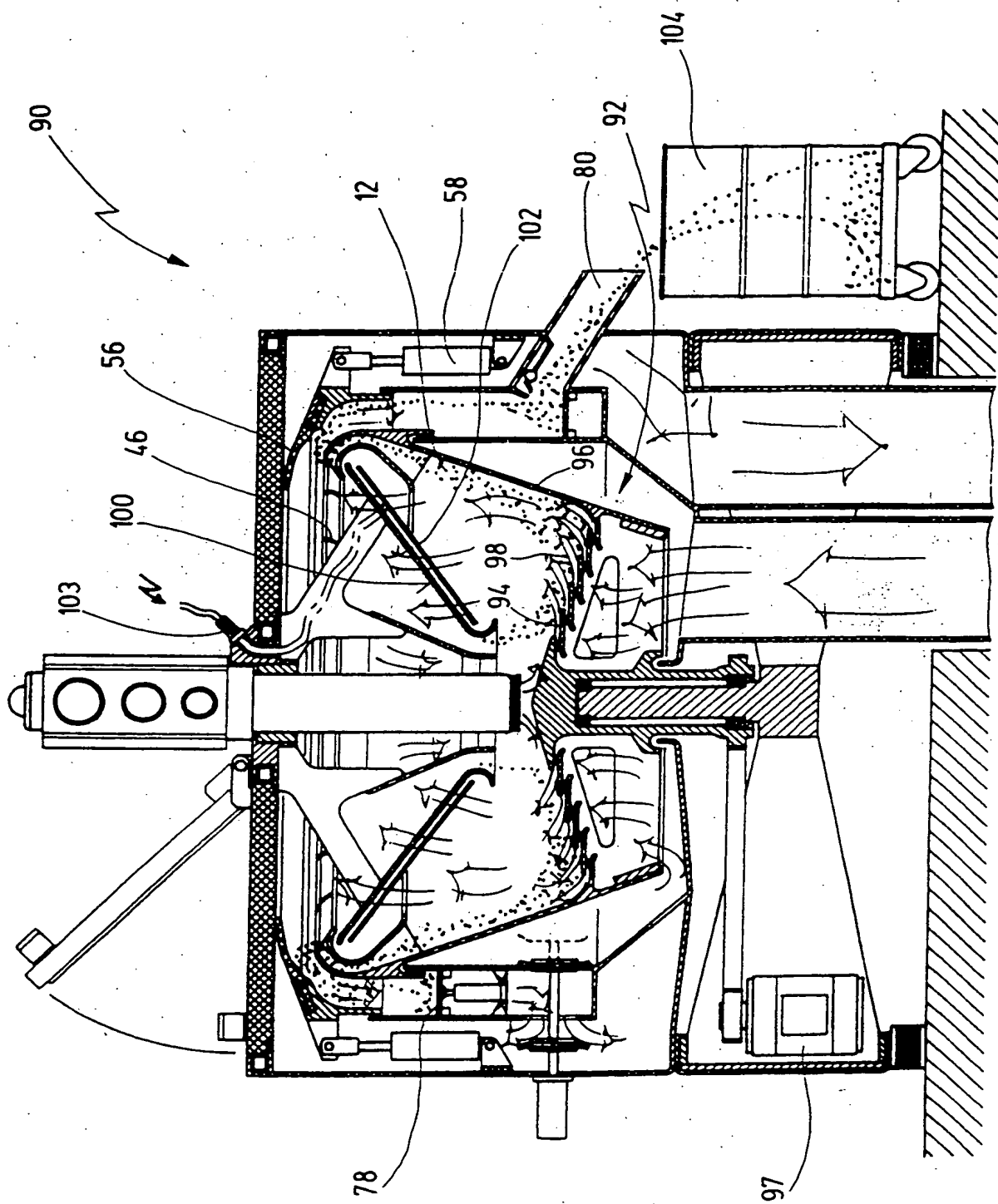


Fig. 4



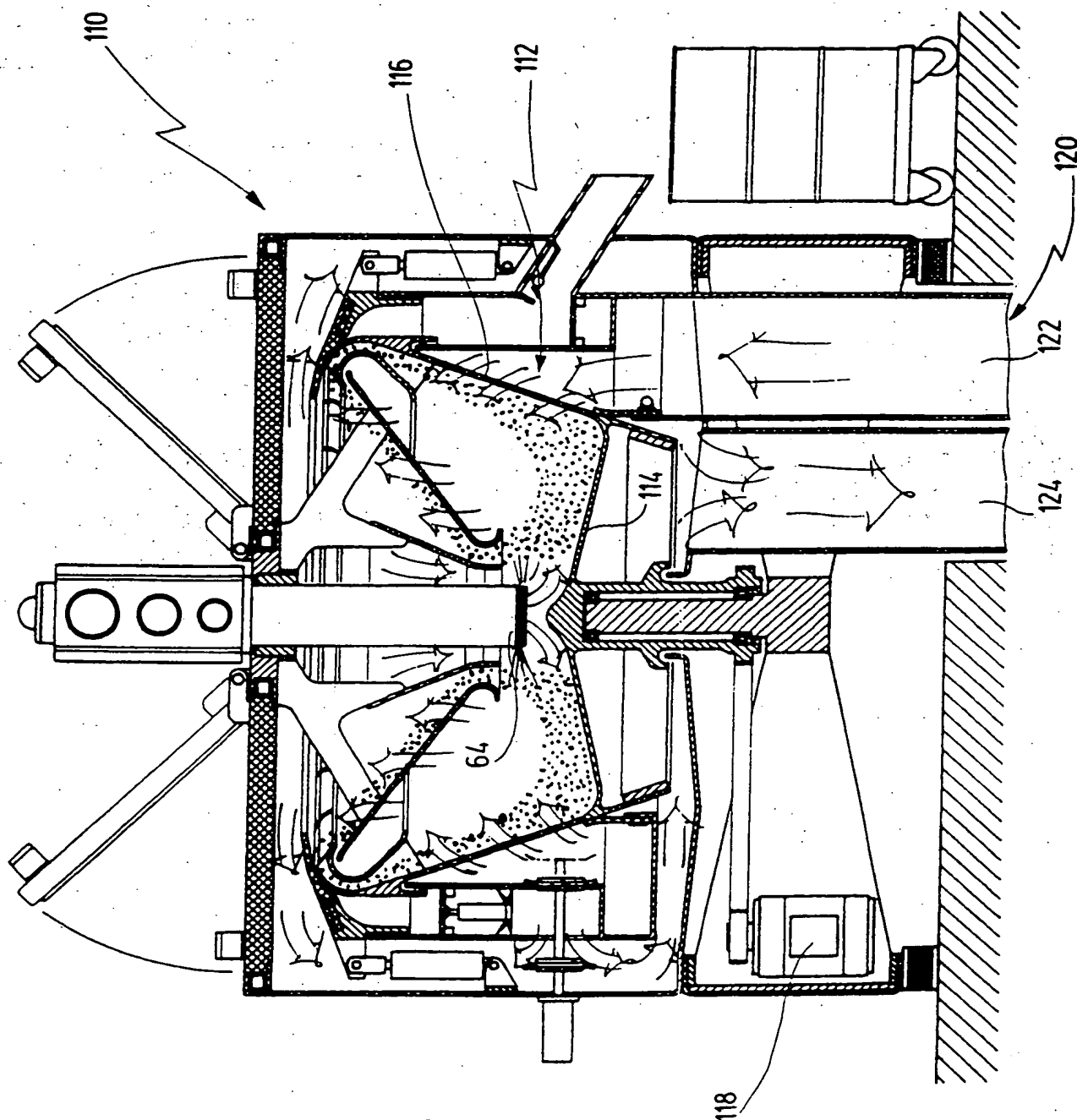


Fig. 5

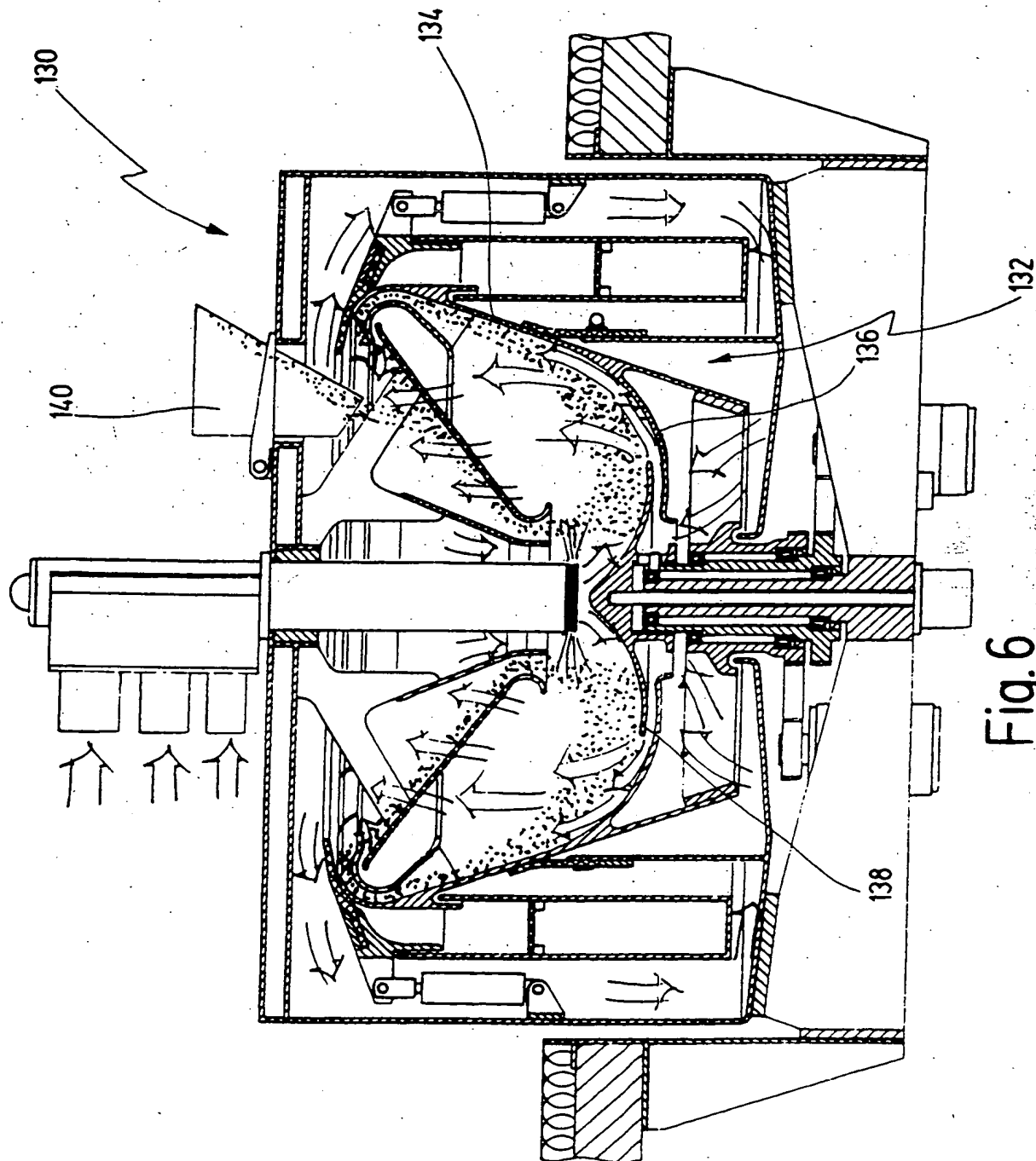


Fig. 6

International Application No  
PCT/EP 99/05423

IPC 7 B01J2/00 A61J3/00 A61K9/28 A23P1/08 B01F9/10  
A23G3/26

**B. FIELDS SEARCHED**

IPC 7 B01J A61J A61K A23P B01F A23G

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CH 670 053 A (AEROMATIC AG) 12 May 1989 (1989-05-12) claim 1; figure 1 ---	12
A	US 1 605 025 A (H.HILDEBRANDT) 2 November 1926 (1926-11-02) claims; figures 1,10,11 ---	12
A	DE 41 28 258 A (SUET SAAT-UND ERNTETECHNIK GMBH) 11 February 1993 (1993-02-11) claims 1,9; figure 1 ---	1,12
A	CH 673 962 A (GLATT GMBH) 30 April 1990 (1990-04-30) claims 1,10; figures 1,4-6 ---	1,12
	-/--	

☒ Patent family members are listed in annex.

"&" document member of the same patent family

16/11/1999

Cordero Alvarez, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/05423

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 284 678 A (P.F.F.HIRSCHFELD ET AL) 8 February 1994 (1994-02-08) claims 1,17; figure 1 -----	1,12
A	US 5 582 643 A (N.TAKEI) 10 December 1996 (1996-12-10) claim 1; figure 1 -----	12
A	US 5 507 871 A (J.MORINO ET AL) 16 April 1996 (1996-04-16) claim 1; figure -----	12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05423

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH 670053 A	12-05-1989	NONE	
US 1605025 A	02-11-1926	NONE	
DE 4128258 A	11-02-1993	DE 9110546 U	17-06-1992
CH 673962 A	30-04-1990	NONE	
US 5284678 A	08-02-1994	AT 119805 T DE 59201645 D EP 0526394 A JP 5192555 A	15-04-1995 20-04-1995 03-02-1993 03-08-1993
US 5582643 A	10-12-1996	JP 7232049 A DE 19506523 A	05-09-1995 31-08-1995
US 5507871 A	16-04-1996	JP 6262054 A DE 4406685 A	20-09-1994 15-09-1994

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter nales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05423

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B01J2/00 A61J3/00 A61K9/28 A23P1/08 B01F9/10  
A23G3/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01J A61J A61K A23P B01F A23G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH 670 053 A (AEROMATIC AG) 12. Mai 1989 (1989-05-12) Anspruch 1; Abbildung 1 ---	12
A	US 1 605 025 A (H. HILDEBRANDT) 2. November 1926 (1926-11-02) Ansprüche; Abbildungen 1, 10, 11 ---	12
A	DE 41 28 258 A (SUET SAAT-UND ERNTETECHNIK GMBH) 11. Februar 1993 (1993-02-11) Ansprüche 1, 9; Abbildung 1 ---	1, 12
A	CH 673 962 A (GLATT GMBH) 30. April 1990 (1990-04-30) Ansprüche 1, 10; Abbildungen 1, 4-6 --- -/-	1, 12

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. November 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cordero Alvarez, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05423

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 284 678 A (P.F.F.HIRSCHFELD ET AL) 8. Februar 1994 (1994-02-08) Ansprüche 1,17; Abbildung 1 ----	1,12
A	US 5 582 643 A (N.TAKEI) 10. Dezember 1996 (1996-12-10) Anspruch 1; Abbildung 1 ----	12
A	US 5 507 871 A (J.MORINO ET AL) 16. April 1996 (1996-04-16) Anspruch 1; Abbildung -----	12

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05423

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 670053 A	12-05-1989	KEINE	
US 1605025 A	02-11-1926	KEINE	
DE 4128258 A	11-02-1993	DE 9110546 U	17-06-1992
CH 673962 A	30-04-1990	KEINE	
US 5284678 A	08-02-1994	AT 119805 T	15-04-1995
		DE 59201645 D	20-04-1995
		EP 0526394 A	03-02-1993
		JP 5192555 A	03-08-1993
US 5582643 A	10-12-1996	JP 7232049 A	05-09-1995
		DE 19506523 A	31-08-1995
US 5507871 A	16-04-1996	JP 6262054 A	20-09-1994
		DE 4406685 A	15-09-1994